Mars 2015

Série technique

Évaluation du rendement énergétique de la Maison durable construite pour le Nord E/9 de Dawson

INTRODUCTION

Afin de soutenir la conception de logements adaptés à la culture, éconergétiques et durables dans le Nord, la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) a collaboré avec des fournisseurs de logements en régions nordiques afin d'imaginer, de concevoir, de construire et d'assurer le suivi d'initiatives résidentielles novatrices dans chacun des trois territoires. Grâce à cette initiative, la Maison durable construite pour le Nord E/9 de Dawson a été conçue et construite par la Nation Tr'ondëk Hwëch'in Han, avec le soutien de la Société d'habitation du Yukon (SHY). L'objectif de conception établi par la Nation Tr'ondëk Hwëch'in pour cette maison consistait à utiliser un neuvième de l'énergie utilisée par une maison semblable construite selon le *Code modèle national de l'énergie pour les habitations – Canada* (CMNEH) (Conseil national de recherches Canada, 1997), soit 89 % de moins.

La Maison durable construite pour le Nord E/9 (maisons jumelées) de Dawson est de plain-pied (voir la figure 1) et consiste en un logement d'une superficie de 140 m^2 (1 500 pi^2) comportant trois chambres et un chauffe-eau solaire ainsi qu'en un logement d'une superficie de 120 m^2 (1 300 pi^2) comportant deux chambres et fondé sur les pratiques Bâti-Flex[1]. Le logement « solaire » de la Maison durable construite pour le Nord E/9 comporte un chauffe-eau solaire à deux panneaux permettant d'économiser approximativement 1 200 kWh d'électricité qui auraient autrement été nécessaires pour chauffer l'eau domestique. Le logement « Bâti-Flex » comprend une terrasse couverte qui peut facilement être convertie en chambres supplémentaires ou en espace de rangement, au fur et à mesure que les besoins du ménage changent.

Les deux logements sont très isolés en raison d'un coefficient nominal de RSI 7,8 (R44) pour le plancher, de RSI 8,4 (R48) pour les murs et de RSI 14,1 (R80) pour le toit, d'une construction étanche à l'air, du chauffage des locaux par des plinthes électriques et de ventilateurs récupérateurs de chaleur[2].

MÉTHODE

Des données de facturation ont été utilisées afin de déterminer le rendement de la Maison durable construite pour le Nord E/9 par rapport à celui d'une maison semblable construite selon le CMNEH de 1997 afin de savoir si la Maison durable a atteint ses objectifs visés de rendement en matière de consommation d'énergie.

Chaque logement comporte deux compteurs d'électricité : un pour le chauffage des locaux et un pour toutes les autres charges électriques (éclairage, eau chaude domestique, appareils électroménagers, etc.).

Figure 1 Photo de la Maison durable construite pour le Nord E/9 (maisons jumelées) de Dawson – logement « solaire » à gauche, logement « Bâti-Flex » à droite

[1] Davantage de renseignements sur Bâti-Flex se trouvent sur le site Web de la SCHL http://www.cmhc-schl.ca/flex/fr/index.cfm.

[2] Davantage de renseignements sur la Maison durable construite pour le Nord E/9 se trouvent dans Le Point en recherche « *Conception et construction de la Maison durable E/9 construite pour le Nord* », qui peut être consulté sur le site Web de la SCHL www.schl.ca.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

Des données de chauffage des locaux provenant d'un des compteurs d'électricité ont été relevées de novembre 2009 à octobre 2013. Elles ont été normalisées en fonction du nombre moyen de degrés-jours de la ville de Dawson afin de tenir compte des fluctuations annuelles de la température extérieure moyenne. Des données sur la température quotidienne de la ville de Dawson ont été utilisées afin d'obtenir des moyennes de degrés-jours sur 10 ans (de 2003 à 2013), qui ont été utilisées afin de préparer la consommation électrique annuelle normalisée. Des données électriques sur l'eau chaude domestique, l'éclairage, les appareils électroménagers et les charges enfichées provenant de l'autre compteur d'électricité ont été relevées de février 2011 à novembre 2013; leur moyenne a été calculée pour une période de deux ans (de juillet 2011 à juillet 2013).

L'énergie utilisée pour les logements E/9 a également été comparée aux cibles de conception initiale et aux cibles conformes à l'exécution, telles qu'estimées par le logiciel HOT2000 de Ressources naturelles Canada, qui simule la consommation d'énergie des habitations. Un modèle HOT2000 conforme à l'exécution a été élaboré pour le logement « solaire » et le logement « Bâti-Flex » de la Maison durable construite pour le Nord E/9 après que cette dernière ait été construite; ce modèle utilise les mêmes hypothèses de base que le plan initial, mais est adapté aux modifications dérogeant au plan initial qui ont été apportées pendant la construction. L'électricité nécessaire pour le chauffage de l'eau domestique correspond à l'électricité nette nécessaire pour le chauffage de l'eau après la contribution des panneaux solaires.

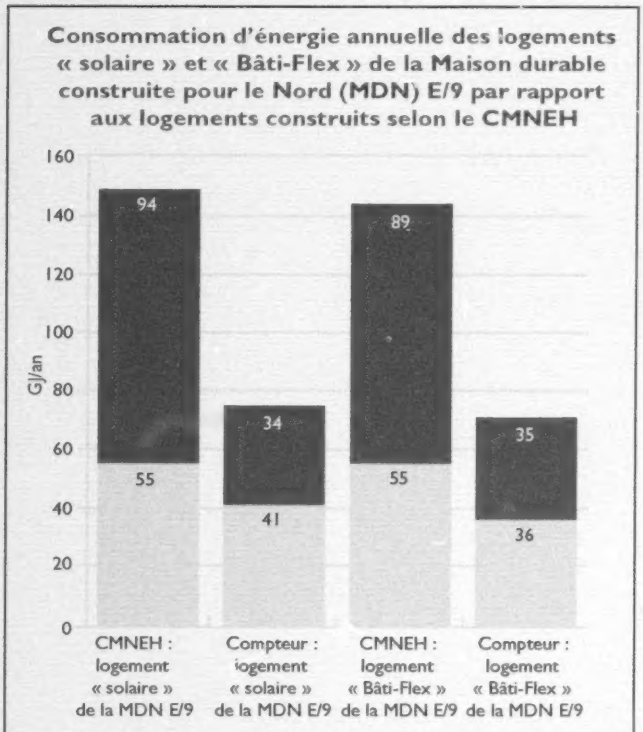
Les résultats de la simulation sont fondés sur les hypothèses intégrées au modèle HOT2000, selon une charge moyenne produite par deux adultes et deux enfants présents 50 % du temps. Les hypothèses types comprennent un besoin en eau chaude de 225 l/jour par logement ainsi qu'une utilisation moyenne des appareils électroménagers de 17 kWh/jour, de l'éclairage de 3 kWh/jour et de l'électricité extérieure de 4 kWh/jour. Le logement « solaire » de la Maison durable construite pour le Nord E/9 est réellement occupé par un adulte et un enfant, qui sont présents approximativement 50 % du temps.

Une autre comparaison a été réalisée entre la consommation d'énergie de la Maison durable et celle d'un ensemble du quartier semblable qui a été construit dans le but d'atteindre le niveau de rendement de la norme R-2000 de Ressources naturelles Canada et qui est pour le moment considéré comme le type de construction classique dans le quartier. Une cote ÉnerGuide pour les maisons (EGM) illustre une mesure type du rendement énergétique d'un logement sur une échelle allant de 0 à 100, calculée en fonction des hypothèses d'utilisation type (Ressources naturelles Canada, 2011). Une maison R-2000 est considérée comme équivalant à une cote EGM d'approximativement 80.

CONSTATATIONS

Selon le modèle HOT2000 « conforme à l'exécution », les logements de la Maison durable construite pour le Nord E/9 obtiendraient une cote EGM de 85 et de 86, alors qu'un logement classique obtiendrait une cote EGM d'approximativement 80. Un logement construit selon le CMNEH de 1997 obtiendrait une cote EGM de 73 et de 75. Selon les données de facturation, les logements de la Maison durable construite pour le Nord E/9 utilisaient globalement 50 % moins d'énergie qu'un logement semblable construit selon le CMNEH (voir la figure 2). Le logement « solaire » consommait 64 % moins d'énergie pour le chauffage des locaux et 25 % moins d'énergie pour les autres charges électriques (eau chaude domestique, éclairage, appareils électroménagers, etc.), alors que le logement « Bâti-Flex » consommait 61 % moins d'énergie pour le chauffage des locaux et 35 % moins d'énergie pour les autres charges électriques.

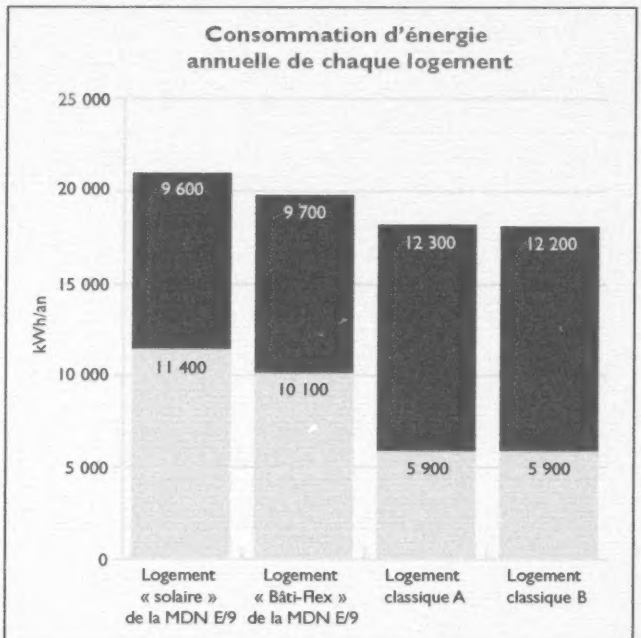
Les logements de la Maison durable construite pour le Nord E/9 consomment plus d'énergie globale que les duplex classiques; cependant, ils utilisent approximativement 22 % moins d'énergie pour le chauffage des locaux. Les autres charges électriques ont joué un rôle dans la consommation d'énergie globale – elles représentent 51 % à 54 % de l'utilisation de la consommation d'énergie globale pour les logements de la Maison durable construite pour le Nord, contre 32 % pour les logements classiques. Selon les renseignements recueillis lors des entrevues avec les occupants, il semble que les logements classiques aient quotidiennement moins d'activités consommant de l'énergie que les logements de la Maison durable construite pour le Nord E/9, ce qui pourrait expliquer la moindre consommation d'énergie liée à l'eau chaude domestique, à l'éclairage, aux appareils électroménagers et aux charges enfichées.



GJ/an	CMNEH : logement « solaire » de la MDN E/9	Compteur : logement « solaire » de la MDN E/9	CMNEH : logement « Bâti-Flex » de la MDN E/9	Compteur : logement « Bâti-Flex » de la MDN E/9
Total	149	75	144	71
■ Chauffage des locaux (données des compteurs normalisées en raison des températures)	94	34	89	35
Eau chaude domestique, éclairage, appareils électroménagers, charges enfichées (moyenne des données des compteurs)]	55	41	55	36

Figure 2 Consommation d'énergie réelle des logements « solaires » et « Bâti-Flex » de la Maison durable construite pour le Nord E/9 par rapport aux logements construits selon le CMNEH

La consommation d'énergie réelle globale du logement « solaire » de la Maison durable construite pour le Nord E/9 se trouvait dans une fourchette de 5 % de la consommation prédite par le modèle HOT2000 « conforme à l'exécution » (voir la figure 3). Cependant, la consommation pour le chauffage des locaux de la Maison durable construite pour le Nord E/9 (selon les factures des services publics) était supérieure de 40 % par rapport aux résultats de



GJ/an	Logement « solaire » de la MDN E/9	Logement « Bâti-Flex » de la MDN E/9	Logement classique A	Logement classique B
Total	21 000 kWh	19 800 kWh	18 200 kWh	18 100 kWh
■ Chauffage des locaux (normalisé en raison des températures)	9 600 kWh	9 700 kWh	12 300 kWh	12 200 kWh
Eau chaude domestique, éclairage, appareils électroménagers, charges enfichées (moyenne)	11 400 kWh	10 100 kWh	5 900 kWh	5 900 kWh

Figure 3 Comparaison de la consommation d'énergie annuelle entre la Maison durable construite pour le Nord (MDN) E/9 et les logements classiques

la modélisation, et l'électricité utilisée pour les charges électriques (selon les factures des services publics) était inférieure de 13 % par rapport aux résultats de la modélisation. Les écarts observés entre la modélisation et la consommation réelle de la Maison durable construite pour le Nord E/9 peuvent être attribuables – en partie – aux hypothèses implicites du modèle. Le nombre d'occupants, les gains internes, les charges électriques de base, l'horaire des occupants, la modélisation des valeurs d'isolation thermique et des effets des ponts thermiques, les différences climatiques ainsi que l'incidence importante qu'a le comportement des occupants sur un logement peuvent expliquer les divergences entre les résultats modélisés et les résultats réellement facturés.

CONSÉQUENCES POUR LE SECTEUR DE L'HABITATION DU NORD

Bien que la Maison durable construite pour le Nord E/9 n'ait pas diminué la consommation d'énergie de 90 % par rapport à la maison de référence construite selon le CMNEH de 1997, les mesures d'efficacité énergétique mises en œuvre ont contribué à une réduction importante de la consommation pour le chauffage des locaux par rapport à la maison de référence construite selon le CMNEH de 1997 et aux logements classiques du quartier. Puisque les charges électriques sont grandement touchées par le comportement des occupants, elles sont beaucoup moins prévisibles à l'étape de la conception et, comme l'ont montré les résultats de l'étude, peuvent avoir une incidence importante sur la consommation d'énergie réelle du ménage.

Bien que la Maison durable construite pour le Nord E/9 n'ait pas atteint son objectif initial de conception, elle a rehaussé la norme en matière d'habitation éconergétique dans le Nord; les fournisseurs de logement, tout comme les responsables de l'entretien, en ont tiré plusieurs leçons importantes, et le secteur de la construction a acquis des connaissances lors des phases de conception, de construction et de suivi.

Directeur de projet à la SCHL : Cate Soroczan

Consultants pour le projet de recherche :
Artic Energy Alliance

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la ***Loi nationale sur l'habitation,*** le gouvernement du Canada verse des fonds à la SCHL afin de lui permettre de faire de la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et d'en publier et d'en diffuser les résultats.

Le présent Point en recherche fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Pour consulter d'autres feuillets ***Le Point en recherche*** et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web au

www.schl.ca

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone : 1-800-668-2642
Télécopieur : 1-800-245-9274

68284

©2015, Société canadienne d'hypothèques et de logement
Imprimé au Canada
Réalisation : SCHL 01-04-15

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.